

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 41 415 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 R 25/00
E 05 B 49/00
E 05 B 65/12

②① Aktenzeichen: P 44 41 415.3
②② Anmeldetag: 22. 11. 94
②③ Offenlegungstag: 23. 5. 96

DE 44 41 415 A 1

⑦① Anmelder:
Audi AG, 85057 Ingolstadt, DE

⑦② Erfinder:
Bois, Wilhelm, 85080 Gaimersheim, DE; Streit,
Walter, 85049 Ingolstadt, DE; Ledendecker, Ingo,
85114 Buxheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 42 42 231 C2
DE 39 27 024 C2
DE 35 32 156 C2
DE 43 02 550 A1
DE 42 36 863 A1
DE 42 01 568 A1
DE 41 23 866 A1
GB 22 02 354 A
US 53 65 225
US 51 44 667
EP 05 96 401 A1

EP 01 53 499 A3
EP 01 53 499 A2
EP 01 06 273 A3
EP 01 06 273 A2
EP 00 68 437 A3
EP 00 68 437 A2
WO 92 15 761 A1
WO 91 15 644 A1
WO 90 08 242 A1

⑤④ Verfahren für die Handhabung von Ersatzschlüsseln

⑤⑦ Das erfindungsgemäße System zur Erstellung von Ersatzschlüsseln ermöglicht das Bereitstellen von Ersatzschlüsseln, ohne daß das Fahrzeug des Kunden in eine Service-Station gefahren werden muß. Das erfindungsgemäße System sieht einen Fahrzeugschlüssel 1 vor, der einen Sender 2 und eine Datenmatrix 3 enthält. Ferner ist vorgesehen, daß jede Service-Station mit einer elektronischen Einrichtung 4 ausgerüstet ist, mit deren Hilfe die Fahrgestellnummer VIN in verschlüsselter Form in die Datenmatrix 3 geschrieben werden kann. Im Fahrzeug des Kunden befindet sich ein Decoder 12, in dessen Datenspeicher 16 eine Entschlüsselungsfunktion gespeichert ist. Der mittels einer Funktion f verschlüsselte Code C wird mittels der Funktion g entschlüsselt, wobei die Fahrgestellnummer VIN erhalten wird. Stimmt die so erhaltene Fahrgestellnummer VIN mit einer im Datenspeicher 12 gespeicherten Fahrgestellnummer VIN' überein, so wird die elektronische Wegfahrsperrung entriegelt.

DE 44 41 415 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Erstellung von Ersatzschlüsseln für ein mit einer elektronischen Wegfahrsperre ausgerüstetes Fahrzeug. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf Verfahren zur Bereitstellung von Ersatzschlüsseln für Fahrzeuge, die mit einem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) versehen und mit einer elektronischen Wegfahrsperre ausgerüstet sind.

Fahrzeugschlüsseln, die mit einem Sender zum Senden eines Codes ausgerüstet sind, muß ein Code bzw. eine Serie von Codes zugeordnet werden, bevor sie Kfz-Benutzern ausgehändigt werden. Die erstmalige Zuordnung eines Codes, die Initialisierung, ist vor der Übergabe des Fahrzeugs an den Kunden durch den Fahrzeughersteller vorzunehmen. Bei Verlust eines Schlüssels aus dem ausgehändigten Schlüsselsatz und bei der Bereitstellung eines Ersatzschlüssels ist eine nachträgliche Neuordnung, auch Reinitialisierung genannt, erforderlich.

Ein solcher Reinitialisierungsvorgang ist, wie beispielsweise in WO 92/15761 beschrieben, von Fachkräften einer Service-Station vorzunehmen. Hierzu ist es erforderlich, daß das Fahrzeug in die Service-Station gefahren wird, damit dort mittels einer elektronischen Einrichtung, die an eine Schnittstelle der Wegfahrsperre angeschlossen wird, eine Reinitialisierung der Schlüsselcodes vorgenommen werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System zur Erstellung von Ersatzschlüsseln und ein Verfahren zur Bereitstellung der Ersatzschlüssel zur Verfügung zu stellen, die eine Reinitialisierung ermöglichen, ohne daß das Fahrzeug zu einer Service-Station gefahren werden muß.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße System gemäß Anspruch 1 und das in Anspruch 11 angegebene Verfahren zur Bereitstellung von Ersatzschlüsseln gelöst.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe ist ein System zur Erstellung von Ersatzschlüsseln notwendig, das sich durch folgende Merkmale auszeichnet:

Jedes Fahrzeug muß mit einer elektronischen Wegfahrsperre ausgerüstet und mit einem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN), wie beispielsweise die Fahrgestellnummer, versehen sein.

Der Ersatzschlüssel muß mit einem Sender für das Senden eines verschlüsselten Codes und einer Datenmatrix für das Abspeichern dieses Codes ausgerüstet sein. Das Fahrzeug muß mit einem Empfänger und mit einem Decoder ausgerüstet sein, der vorzugsweise im Steuergerät der elektronischen Wegfahrsperre untergebracht ist und mit einem Datenspeicher ausgerüstet ist. Der Datenspeicher hat mindestens zwei Speicherplätze zu enthalten, in denen der Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) und eine Entschlüsselungsfunktion gespeichert sind.

In der Service-Station ist eine elektronische Einrichtung bereitzustellen, die mit einem zweiten Datenspeicher zum Speichern einer Vielzahl von Verschlüsselungsfunktionen versehen ist und mit der der verschlüsselte Code in die Datenmatrix des Ersatzschlüssels geschrieben werden kann.

Dieses System ermöglicht die Entschlüsselung des verschlüsselten Codes im Decoder mittels der darin abgespeicherten Entschlüsselungsfunktion und bei Übereinstimmung des entschlüsselten Code-Werts mit dem Fahrzeugidentifizierungs-Code die Entriegelung der

Wegfahrsperre.

Das Verfahren, das mittels des Systems zur Erstellung von Ersatzschlüsseln durchgeführt wird, umfaßt folgende Schritte:

- a) Übermitteln des Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) an die Service-Station am Ort A,
- b) Bereitstellen eines dem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) entsprechenden Ersatzschlüssels und der elektronischen Einrichtung zum Beschreiben der Datenmatrix im Ersatzschlüssel,
- c) Ermitteln der Verschlüsselungsfunktion aus einer Vielzahl von im Datenspeicher der elektronischen Einrichtung gespeicherten Verschlüsselungsfunktionen aufgrund des übermittelten Fahrzeugidentifizierungs-Codes,
- d) Schreiben des verschlüsselten Codes in die Datenmatrix des Ersatzschlüssels, wobei der verschlüsselte Code durch Anwendung der Verschlüsselungsfunktion auf den Fahrzeugidentifizierungs-Code erhalten wird, und
- e) Versenden des mit dem verschlüsselten Code versehenen Ersatzschlüssels an den Kunden am Ort B.

Nach Erhalt des Ersatzschlüssels kann der Kunde bzw. Fahrzeughalter den Ersatzschlüssel sofort benutzen. Der Ersatzschlüssel sendet den verschlüsselten Code aus. Dieser verschlüsselte Code wird vom Decoder entschlüsselt, indem durch Anwendung der Entschlüsselungsfunktion auf den verschlüsselten Code ein Fahrzeugidentifizierungs-Code gewonnen wird, der mit dem im Datenspeicher im Decoder gespeicherten Fahrzeugidentifizierungs-Code übereinstimmt; diese Übereinstimmung löst ein Freigabesignal aus, das an das Steuergerät der elektronischen Wegfahrsperre geliefert wird und ein Entriegeln der Wegfahrsperre bewirkt.

Im folgenden werden anhand der Zeichnung zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Systems näher erläutert.

Zunächst wird das erste Ausführungsbeispiel beschrieben. Ein Fahrzeughalter im Ort B, der einen Ersatzschlüssel benötigt, übermittelt zunächst den Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) (vorzugsweise ist der Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) die Fahrgestellnummer) an die sich im Ort A befindende Service-Station. In der Service-Station wird dann ein Ersatzschlüssel 1, in dem ein Sender 2 und eine Datenmatrix 3 untergebracht sind, bereitgestellt, dessen mechanische Codierung dazu geeignet ist, das im Fahrzeug eingebaute mechanische Schloß zu öffnen. In der Service-Station wird eine elektronische Einrichtung 4 mit einem Datenspeicher 5 bereitgestellt, in dem eine Vielzahl von Verschlüsselungsfunktionen, $f, f', f'' \dots$, gespeichert sind. Mittels der Einrichtung 4 wird aufgrund der übermittelten Fahrgestellnummer die Verschlüsselungsfunktion f ermittelt, die der im Fahrzeug in einem zweiten Datenspeicher 16 gespeicherten Entschlüsselungsfunktion g zugeordnet ist. Es empfiehlt sich, als Entschlüsselungsfunktion g die mathematische Umkehrfunktion der Verschlüsselungsfunktion f zu verwenden. Nach der Auswahl der passenden Verschlüsselungsfunktion f wird mittels der Einrichtung 4 ein verschlüsselter Code C erstellt, der durch Anwendung der Verschlüsselungsfunktion f auf die übermittelte Fahrgestellnummer VIN erhalten wird. Es gilt folgende Beziehung:

$$C = f(\text{VIN})$$

Der Code C wird dann mittels der Einrichtung 4 in die Datenmatrix 3 des Ersatzschlüssels 1 geschrieben. Der so präparierte Ersatzschlüssel 1 wird anschließend dem Fahrzeughalter im Ort B zugesandt.

Der Kunde kann den Ersatzschlüssel sofort nach Erhalt benutzen. Der Ersatzschlüssel sendet nämlich über den Sender 2 den verschlüsselten Code C aus. Dieser Code C wird durch einen Empfänger 19 im Steuergerät 10 des Fahrzeugs empfangen und dem ebenfalls im Steuergerät 10 untergebrachten Decoder 12 zugeführt.

Im Decoder 12 wird der Code mittels der Entschlüsselungsfunktion g, die im Datenspeicher 16 des Decoders 12 gespeichert ist, entschlüsselt. Durch Anwendung der Entschlüsselungsfunktion g auf den empfangenen Code C wird der Fahrzeugidentifizierungs-Code VIN bzw. die Fahrgestellnummer erhalten. Die erhaltene Fahrgestellnummer VIN dann mit der im Datenspeicher 16 des Decoders 12 gespeicherten Fahrgestellnummer VIN- verglichen. Bei Übereinstimmung der Fahrgestellnummern wird ein Freigabesignal erzeugt, das die Entwicklung der elektronische Wegfahrsperrung bewirkt.

Falls eine höhere Sicherheitsstufe erzielt werden soll, so empfiehlt es sich, das Steuergerät 10 des Fahrzeugs zusätzlich mit einer Einrichtung 17 zum Beschreiben der Datenmatrix 3 und mit einem Zufallsgenerator 18 auszurüsten. Ein System gemäß Anspruch 1, das zusätzlich mit der Einrichtung 17 und dem Zufallsgenerator 18 ausgerüstet ist, ist Grundlage eines zweiten Ausführungsbeispiels dieser Erfindung. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Datenmatrix 3 des Ersatzschlüssels 1 in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt ist für die Speicherung des verschlüsselten Codes C vorgesehen, während der zweite Abschnitt für die Speicherung eines Befehlscodes BC vorgesehen ist. Bei der Erstellung des Ersatzschlüssels 1 wird in der Service-Station mittels der elektronischen Einrichtung 4 der verschlüsselte Code C ($C = f(VIN)$) in den ersten Abschnitt und der Befehlscode BC in den zweiten Abschnitt der Datenmatrix 3 geschrieben. Danach wird der so präparierte Ersatzschlüssel 1 dem Kunden zugesandt.

Der Ersatzschlüssel 1 sendet nunmehr über seinen Sender 2 ein aus zwei Abschnitten bestehendes Signal aus. Der erste Abschnitt des abgesendeten Signals entspricht dem verschlüsselten Code C und der zweite Abschnitt des Signals entspricht dem Befehlscode BC. Dieses Signal wird über den Empfänger 19 empfangen und dem Decoder 12 zugeführt.

Im Decoder 12 wird das Signal in seine zwei Abschnitte getrennt. Anschließend wird der im ersten Abschnitt enthaltene Code C mittels der passenden Entschlüsselungsfunktion g entschlüsselt. Dann wird die nach der Entschlüsselung erhaltene Fahrgestellnummer VIN mit der im Speicher 16 gespeicherten Fahrgestellnummer VIN' verglichen. Bei Übereinstimmung der Fahrgestellnummer wird die Freigaberoutine mit der Überprüfung des Befehlscodes BC fortgesetzt. Entspricht der Befehlscode BC dem Befehl "Schreibe in die Datenmatrix des vorliegenden Ersatzschlüssels einen neuen Code!", so wird die Freigaberoutine fortgesetzt. Der Befehlscode BC wird mit einem entsprechendem, ebenfalls im Datenspeicher 16 gespeicherten Befehlscode BC' verglichen. Wird sowohl die Fahrgestellnummer VIN als gültig und auch der Befehlscode BC als Befehl mit der Bedeutung "zu beschreibender Ersatzschlüssel" erkannt, so wird vom Decoder ein Signal ausgegeben, um die Einrichtung 17 zu aktivieren. Die Einrichtung 17 steuert den Zufallsgenerator 18 an und veranlaßt diesen, einen Zufallscode zu erzeugen. Dieser Zufallscode wird

dann mittels der Einrichtung 17 in die Datenmatrix 3 des Ersatzschlüssels 1 geschrieben, wobei die in verschlüsselter Form gespeicherte Fahrgestellnummer überschrieben wird. Dieser Zufallscode wird ebenfalls in den Datenspeicher 16 des Decoders 12 geschrieben. Wenn der Ersatzschlüssel 1 dann zum zweitenmal benutzt wird, wird über den Sender 2 des Ersatzschlüssels 1 der erzeugte Zufallscode gesendet. Der gesendete Zufallscode wird mit dem im Speicher 16 gespeicherten Zufallscode verglichen. Bei Übereinstimmung der beiden Zufallscodes wird die elektronische Wegfahrsperrung entriegelt.

Zur weiteren Erhöhung der Systemsicherheit kann der generierte Zufallscode laufend geändert werden. Der Zufallscode kann beispielsweise immer dann geändert werden, wenn der Ersatzschlüssel 1 in das Zündschloß eingeführt wird.

Patentansprüche

1. System zur Bereitstellung von Ersatzschlüsseln für ein mit einer elektronischen Wegfahrsperrung ausgerüstetes Fahrzeug, dem ein Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) zugeordnet ist mit:

- einem dem Fahrzeugidentifizierungs-Code entsprechenden Ersatzschlüssel (1), in dem ein Sender (2) für das Senden eines zweiten Codes (C) und eine Datenmatrix (3) für das Abspeichern des zweiten Codes untergebracht sind,
- einem im Fahrzeug untergebrachten Empfänger (19),
- einem im Fahrzeug untergebrachten Decoder (12) mit einem Datenspeicher (16), in dem der Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN), eine Entschlüsselungsfunktion (g (C)) und ggf. vorzugsweise Funktionswerte der Entschlüsselungsfunktion gespeichert sind, und
- einer elektronischen Einrichtung (4) für das Schreiben des Codes (C) in die Datenmatrix (3) des Ersatzschlüssels (1) mit einem zweiten Datenspeicher (5), in dem eine Vielzahl von Verschlüsselungsfunktionen (f, f', f'' usw.) gespeichert sind, wobei der in die Datenmatrix (3) geschriebene zweite Code (C) durch Anwendung der der Entschlüsselungsfunktion (g) zugeordneten Verschlüsselungsfunktion (f (VIN)) auf den Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) erhalten wird.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) die Fahrgestellnummer ist.

3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Decoder (12) samt Datenspeicher (16) im Steuergerät (10) der elektronischen Wegfahrsperrung untergebracht ist.

4. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einer Gruppe von Fahrgestellnummern eine individuelle Verschlüsselungsfunktion (f) zugeordnet wird.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche gekennzeichnet, daß die Entschlüsselungsfunktion (g) die eindeutig bestimmte Umkehrfunktion der Verschlüsselungsfunktion (f) ist.

6. System nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Decoder (12) nur dann ein Freigabesignal an das Steuergerät (10) der Wegfahrsperrung liefert, wenn der mittels der Entschlüsselungsfunktion (g) ermittelte Funktionswert

(g (C)) von C gleich der Fahrgestellnummer (VIN) ist, die im Datenspeicher (16) des Decoders (12) gespeichert ist, d. h. wenn der zweite, verschlüsselte Code (C) als richtig erkannt wird.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

- die Datenmatrix (3) des Ersatzschlüssels einen ersten und zweiten Abschnitt aufweist, wobei der erste Abschnitt zur Speicherung des verschlüsselten zweiten Codes (C) dient, während der zweite Abschnitt zur Speicherung eines Befehlscodes (BC) mit der Bedeutung "zu beschreibender Ersatzschlüssel" dient,
- im Datenspeicher (16) des Decoders (12) der Befehlscode (BC) abgespeichert ist,
- im Fahrzeug eine Einrichtung (17) zum Beschreiben der Datenmatrix (3) vorgesehen ist und
- im Fahrzeug ein Zufallsgenerator (18) vorgesehen ist, der an die Einrichtung (17) zum Beschreiben der Datenmatrix (3) einen Zufallscode liefert.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Decoder (12) ein Signal an die Einrichtung (17) zum Beschreiben der Datenmatrix (3) liefert, wenn der verschlüsselte zweite Code (C) als richtig und der Befehlscode (BC) als Befehl mit der Bedeutung "zu beschreibender Ersatzschlüssel" vom Decoder (12) als richtig erkannt worden ist.

9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenmatrix (3) mit dem vom Zufallsgenerator (18) gelieferten Zufallscode mittels der Einrichtung (17) zum Beschreiben der Datenmatrix (3) überschrieben wird und dieser Zufallscode im Datenspeicher (12) des Decoders abgespeichert wird.

10. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Datenmatrix (3) und im Datenspeicher (12) des Decoders gespeicherte Zufallscode laufend geändert wird.

11. Verfahren zur Bereitstellung von Ersatzschlüsseln für ein mit einer elektronischen Wegfahrsperre ausgerüstetes Fahrzeug mit einem Fahrzeugidentifizierungscode (VIN), das mit der Vorrichtung gemäß Anspruch 1 durchgeführt wird und folgende Schritte aufweist:

- a) Übermitteln des Fahrzeugidentifizierungs-Codes (VIN) an eine Service-Station an einem Ort A,
- b) Bereitstellen eines dem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) entsprechenden Ersatzschlüssels (1) und der elektronischen Einrichtung (4) zum Beschreiben der Datenmatrix (3) im Ersatzschlüssel (1),
- c) Ermitteln der passenden Verschlüsselungsfunktion (f) aus einer Vielzahl von im Datenspeicher der elektronischen Einrichtung gespeicherten Verschlüsselungsfunktionen aufgrund des übermittelten Fahrzeugidentifizierungs-Codes (VIN) mittels der elektronischen Einrichtung (4),
- d) Schreiben des zweiten, verschlüsselten Codes (C) in die Datenmatrix (3) des Ersatzschlüssels (1), wobei der zweite Code (C) durch Anwenden der Verschlüsselungsfunktion (f) (VIN) auf den Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) erhalten wird, und
- e) Versenden des Ersatzschlüssels (1) an den

Kunden am Ort B.

12. Verfahren zur Kennzeichnung von Ersatzschlüsseln, das mittels eines Systems gemäß Anspruch 7 durchgeführt wird und das folgende Schritte aufweist:

- a) Übermitteln des Fahrzeugidentifizierungs-Codes (VIN) an die Service-Station am Ort A,
- b) Bereitstellen eines dem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) entsprechenden Ersatzschlüssels (1),
- c) Ermitteln einer dem Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) entsprechenden Verschlüsselungsfunktion (f),
- d) Schreiben des zweiten Codes (C) in den ersten Abschnitt der Datenmatrix (3) des Ersatzschlüssels, wobei der zweite Code durch Anwendung der Verschlüsselungsfunktion (f) auf den übermittelten Fahrzeugidentifizierungs-Code (VIN) erhalten wird, und Schreiben des Befehlscodes (BC) in den zweiten Abschnitt der Datenmatrix (3) des Ersatzschlüssels (1),
- e) Befördern des mit dem zweiten Code (C) und mit dem Befehlscode (BC) gekennzeichneten Ersatzschlüssels (1) an den Ort B des Fahrzeughalters,
- f) Prüfen des vom Sender (2) des Ersatzschlüssels (1) gesendeten zweiten Codes (C) und des gesendeten Befehlscodes (BC) durch den im Fahrzeug untergebrachten Decoder (12) und
- g) Überschreiben der Datenmatrix (3) mit dem vom Zufallsgenerator (18) erzeugten Zufallscode mittels der Einrichtung (17) zum Beschreiben der Datenmatrix, falls der zweite Code (C) als richtig und der Befehlscode (BC) als Befehl mit der Bedeutung "zu beschreibender Ersatzschlüssel" vom Decoder erkannt wird und
- h) speichern des erzeugten Zufallscodes im Datenspeicher des Decoders (12).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

